

Beschreibung

Verfahren und Funk-Kommunikationssystem zur Datenübertragung
über eine Funkschnittstelle zwischen einer Basisstation und
5 einer Teilnehmerstation

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Funk-Kommunikationssystem zur Datenübertragung über eine Funkschnittstelle zwischen einer Basisstation und einer Teilnehmerstation, insbesondere über breitbandige Funkschnittstellen, die ein CDMA-Teilnehmerseparierungsverfahren verwenden und pro Verbindung mehrere Dienste gleichzeitig bereitstellen.

In Funk-Kommunikationssystemen werden Nachrichten (beispielsweise Sprache, Bildinformation oder andere Daten) mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle übertragen. Die Funkschnittstelle bezieht sich auf eine Verbindung zwischen einer Basisstation und Teilnehmerstationen, wobei die Teilnehmerstationen Mobilstationen oder ortsfeste Funkstationen sein können. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Für zukünftige Funk-Kommunikationssysteme, beispielsweise das UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der 3. Generation sind Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHz vorgesehen.

Für die dritte Mobilfunkgeneration sind breitbandige ($B = 5$ MHz) Funkschnittstellen vorgesehen, die ein CDMA-Teilnehmerseparierungsverfahren (CDMA code division multiple access) zur Unterscheidung unterschiedlicher Übertragungskanäle verwenden und pro Verbindung mehrere Dienste gleichzeitig bereitstellen können. Dabei ergibt sich das Problem, wie die Daten verschiedener Dienste einer Verbindung zeitlich gemultiplext, d.h. in einen Rahmen eingetragen, werden sollen. Die Übertragungskapazität der Funkschnittstelle ist bestmöglich zu nutzen, unter Berücksichtigung einer hohen Dynamik in

der Varianz der Datenraten der einzelnen Dienste. Dazu wurde in ETSI SMG2/UMTS L23 expert group, Tdoc SMG2 UMTS-L23 152/98, am 1.-4.9.1998, in Helsinki, Finnland, insbesondere S.11-15, vorgeschlagen, mehrere Transportformate vorzugeben und zulässige Kombinationen dieser Transportformate beim Verbindungs-
5 aufbau für jede Verbindung festzulegen. Entsprechend der Dynamik der Bitraten der einzelnen Dienste kann zwischen den Kombinationen gewechselt werden, wobei ein solcher Wechsel rahmenweise signalisiert wird.

10 Durch die rahmenweise Anpassung des Transportformats kann der Dynamik des Datenaufkommens mit geringem Signalisierungsaufwand entsprochen werden. Der Signalisierungsaufwand zum Verbindungs-
15 aufbau ist jedoch hoch und die vorher festgelegten Kombinationen begrenzen die Variationsmöglichkeiten. Dies wirkt sich besonders bei Datendiensten mit „burst“-förmigen Verkehr auf die mittlere Kanalkapazität nachteilig aus, wenn hohe Übertragungsraten plötzlich auf längere Pausen folgen. Auch die Auswahl einer der Kombinationen ist noch nicht befriedigend
20 gelöst worden.

Der Erfindung liegt folglich die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein Funk-Kommunikationssystem anzugeben, bei denen zur gleichzeitigen Übertragung von Daten mehrerer Dienste der
25 Kodieraufwand für die Formatinformation gering ist und keine Abhängigkeiten zwischen den Diensten die Kombinationsmöglichkeiten einschränken. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und das Funk-Kommunikationssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Vor-
30 teilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Erfindungsgemäß sind Daten mehrerer Dienste zwischen der Basisstation und der Teilnehmerstation gleichzeitig zu übertragen. Dabei wird als kleinste Übertragungseinheit eine
35 dienstspezifische Blockgröße verwendet, die für jeden Dienst individuell festlegbar ist. Abhängig von der momentan zu

übertragenden Datenmenge fällt pro Rahmen eine Anzahl von zu übertragenden Blöcken je Dienst an. Diese Anzahl von Blöcken für jeden Dienst wird für jeden Rahmen signalisiert.

- 5 Die Anordnung der Blöcke der Dienste im Rahmen ergibt sich nach einer vorgegebenen Kodierung aus der Anzahl von Diensten und der Anzahl von Blöcken pro Dienst. Diese Abbildungsvorschrift, die in Folge Kodierung genannt wird, ist eindeutig und somit beim Empfänger ohne weitere Signalisierung nachvollziehbar. Die Formatinformation ergibt sich also eindeutig
10 aus der übertragenen Informationsmenge.

- Die Daten werden entsprechend der vorgegebenen Kodierung in den Rahmen eingetragen, ein Rahmen mit Blöcken mehrerer
15 Dienste über die Funkschnittstelle übertragen, und empfangsseitig werden die Daten entsprechend der vorgegebenen Kodierung und der signalisierten Anzahl von Blöcken pro Dienst aus dem Rahmen ausgelesen.

- 20 Das Übertragungsformat, in Form der Blockgröße und Anzahl von Blöcken, wird dienstabhängig ohne Abhängigkeiten zwischen den Diensten festlegt und kann dynamisch der Datenrate jedes einzelnen Dienstes individuell angepaßt werden. Diese uneingeschränkte Dynamik erlaubt es, auch bei stark schwankenden
25 Datenraten der einzelnen Dienste die Daten vollständig auf die Übertragungskanäle abzubilden. Damit wird es möglich mit der maximal möglichen Datenrate zu übertragen, wodurch die zur Verfügung stehenden funktechnischen Ressourcen zu jedem Zeitpunkt besser genutzt werden.

- 30 Für jeden der Dienste kann der benötigte Dynamikbereich frei gewählt werden. Damit ist es möglich, für bestimmte Dienste, deren Datenrate sehr schnell schwankt, eine große Variation der belegten Ressourcen zuzulassen. Anderen Diensten kann
35 eine feste oder sich nur geringfügig ändernde Datenrate zugeordnet werden. Der Kodieraufwand für die Formatinformation ist dienstspezifisch festlegbar und kann somit sehr flexibel

an die geforderte Dynamik angepaßt werden. Er ist insbesamt nicht höher als beim bisherigen Verfahren, da insbesondere der Signalisierungsaufwand zum Verbindungsaufbau sinkt. Die aufwendige Bestimmung der optimalen Kombination von Übertragungsformaten entfällt.

Nach vorteilhaften Weiterbildungen der Erfindung gibt die vorgegebene Kodierung die Reihenfolge der Blöcke, die Anzahl der gleichzeitig benutzten Übertragungskanäle und/oder die in den Übertragungskanälen verwendeten Spreizfaktoren an. Diese Angaben müssen also nicht signalisiert werden, sondern ergeben sich in eindeutiger Weise aus der Blockgröße und der Blockanzahl pro Dienst. Dies senkt die Signalisierungsaufwand.

Zur Signalisierung der Anzahl von Blöcken pro Dienst erfolgt entweder in jedem Rahmen als absolute Angabe oder relativ zu den Angaben des vorherigen Rahmens. Die absolute Kodierung eignet sich besser für Dienste mit wenigen aber a-priori bekannten Datenraten. Die Datenrate kann sehr plötzlich umgeschaltet werden und eine anfängliche Übertragung der Blockanzahl kann entfallen. Die relative Kodierung erlaubt eine sehr genaue Anpassung der Datenrate an den tatsächlichen Datenstrom des Dienstes, wobei eine beliebige Anzahl von Blöcken zwischen 0 und dem Maximalwert der Datenrate vergeben werden kann.

Vorteilhafterweise wird die Anzahl von Blöcken pro Dienst von Rahmen zu Rahmen mit unterschiedlich großen Stufen verändert. D.h. bei der absoluten Kodierung kann sehr schnell zwischen den unterschiedlichsten Datenraten geschaltet werden und bei der relativen Kodierung kann die Anpassungsgeschwindigkeit der Datenrate variiert werden. Durch Zuweisung einer unterschiedlichen Stufenanzahl für jeden Dienst kann die spezifische Dynamik von Datenquellen berücksichtigt werden. Die relative und absolute Kodierung können auch miteinander kombiniert werden. Die Blockgröße kann vorteilhafterweise ein

Bit sein, wodurch die signalisierte Anzahl von Blocks die Informationsmenge widerspiegelt.

Die vorgegebene Kodierung ist systemweit festgelegt oder wird bei einem Verbindungsaufbau zwischen der Basisstation und der Teilnehmerstation festgelegt. Eine systemweite Festlegung minimiert den Signalisierungsaufwand währenddessen die Signalisierung beim Verbindungsaufbau zusätzliche Freiheitsgrade schafft.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung minimiert die vorgegebene Kodierung die Anzahl von Übertragungskanälen pro Verbindung zwischen der Basisstation und der Teilnehmerstation. Dies wird durch entsprechende Wahl der Spreizfaktoren erreicht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Dabei zeigen

Fig 1 eine schematische Darstellung eines Funk-Kommunikationssystems,

Fig 2 eine schematische Darstellung von Anforderungen an drei gleichzeitig zu übertragende Dienste,

Fig 3 ein Ablaufdiagramm für die Datenübertragung, und

Fig 4 eine Abbildung der Dienste auf die Übertragungskanäle zu unterschiedlichen Zeitpunkten.

Das in Fig 1 dargestellte Mobilfunksystem als Beispiel eines Funk-Kommunikationssystems besteht aus einer Vielzahl von Mobilvermittlungsstellen MSC, die untereinander vernetzt sind bzw. den Zugang zu einem Festnetz PSTN herstellen. Weiterhin sind diese Mobilvermittlungsstellen MSC mit jeweils zumindest einer Einrichtung RNM zum Zuteilen von funktechnischen Ressourcen verbunden. Jede dieser Einrichtungen RNM ermöglicht wiederum eine Verbindung zu zumindest einer Basisstation BS. Eine solche Basisstation BS kann über eine Funkschnittstelle

eine Verbindung zu Teilnehmerstationen, z.B. Mobilstationen MS oder anderweitigen mobilen und stationären Endgeräten aufbauen. Durch jede Basisstation BS wird zumindest eine Funkzelle gebildet.

5

In Fig 1 ist eine Verbindung V zur gleichzeitiger Übertragung von Nutzinformatiionen mehrerer Dienste S1, S2, S3 zwischen einer Basisstation BS und einer Mobilstation MS dargestellt.

- 10 Ein Operations- und Wartungszentrum OMC realisiert Kontroll- und Wartungsfunktionen für das Mobilfunksystem bzw. für Teile davon. Die Funktionalität dieser Struktur ist auf andere Funk-Kommunikationssysteme übertragbar, in denen die Erfindung zum Einsatz kommen kann, insbesondere für Teilnehmer-
15 zugangsnetze mit drahtlosem Teilnehmeranschluß.

Es wird im folgenden die unidirektionale Datenübertragung von der Basisstation BS zur Mobilstation MS näher erläutert und die dazu verwendeten Mittel erklärt. Die Basisstation BS
20 repräsentiert dabei die Sendeseite und die Mobilstation MS die Empfangsseite. Für eine bidirektionale Datenübertragung enthalten beide Seiten die entsprechenden Komponenten. Die Sendeseite umfaßt Signalisierungsmittel SA zum Erzeugen von Signalisierungsinformationen, Kodiermittel KM zum Eintragen
25 von Daten der Dienste S1, S2, S3 in einen Rahmen und Übertragungsmittel TX zum Übertragen von Rahmen zur Empfangsseite. Empfangsseitig sind Empfangsmittel RX zum Empfangen der Rahmen, Dekodiermittel DKM zum Auslesen der Daten aus dem Rahmen und Signalisierungsmittel SA zum Auswerten der Signalisie-
30 rungsinformationen vorgesehen. Die Kodier-, Dekodier- und Signalisierungsmittel KM, DKM und SA werden mittels digitaler Signalverarbeitungsprozessoren realisiert, währenddessen die Übertragungs- und Empfangsmittel TX, RX auch Hochfrequenz-
komponenten umfassen.

35

Innerhalb der Verbindung V werden gleichzeitig die Daten d1, d2, d3 von drei unterschiedlichen Diensten S1, S2, S3 nach

Fig 2 übertragen. Diese drei Dienste S1, S2, S3 unterscheiden sich stark in den möglichen Werten und der Dynamik der Datenrate. Dementsprechend wurden die Blockgrößen B und eine absolute oder relative Kodierung gewählt.

5 Nach Fig 3 wird nach einem Verbindungsaufbau, der die zu unterstützenden Dienste S1, S2, S3 und den Verbindungskontext bestimmt, die Reihenfolge der Dienste S1, S2, S3 bei der Übertragung festgelegt, z.B. anhand einer Priorisierung, ein-
10 zuhaltenden Verzögerungszeiten und der Füllung einer Warteschlange. Ebenso erfolgt das Festlegen einer dienstspezifischen Blockgröße B. Jeder Dienst i kann eine eigene Blockgröße Bi haben, die die Granularität festlegt. Die Datenübertragung erfolgt damit immer in Vielfachen dieser Block-
15 große Bi. Im Extremfall ist die Blockgröße Bi gleich einem Bit, so daß die Anzahl zu übertragender Blöcke mit der Datenmenge in Bit zusammenfällt.

Entsprechend der bei der Datenquelle anfallenden Datenmenge
20 wird daraufhin vor jeder Übertragung eines Rahmens fr bestimmt, wieviele Blöcke pro Dienst S1, S2, S3 im nächsten Rahmen fr enthalten sind. Dabei spielt auch die maximal zulässige Verzögerung für jeden Dienst S1, S2, S3 und die Priorisierung eine Rolle.

25 Vor dem Einschreiben der Daten in den Rahmen fr werden die Daten der einzelnen Dienste S1, S2, S3 einzeln kanalkodiert und einem sogenannten Balancing-Algorithmus unterzogen, damit
30 jeder Dienst S1, S2, S3 innerhalb des zu sendenden Signals, das ein gemeinsames Signal/Rausch-Verhältnis erzwingt, seine individuelle Dienstqualität (QoS) erhält. Danach weist jeder Dienst S1, S2, S3 eine bestimmte Bruttodatenrate Ri auf, aus der sich bei einer Rahmendauer von beispielsweise 10 ms die Anzahl Ni der pro Rahmen insgesamt zu übertragenden Bits
35 ergibt:

$$N_i = 10(R_i/\text{kbps}) \text{ bit}$$

Anschließend erfolgt optional ein Verwürfeln der Daten über mehrere Rahmen. Die Parameter der Verwürfelung können wiederum für jeden Dienst S1, S2, S3 individuell eingestellt werden. Je größer die für den Dienst S1, S2, S3 erlaubte Ver-
 5 zögerungszeit ist, umso größer kann die Verwürfelungstiefe gewählt werden.

Die Anzahl der insgesamt zu übertragenden Bits in einem
 10 Rahmen fr ergibt sich aus der Summe $Nreq$ der Bits aller Dienste S1, S2, S3.

Unter der Randbedingung, daß pro Verbindung V möglichst wenig Übertragungskanäle benutzt werden sollen, kann aus der Summe
 15 $Nreq$ eindeutig die Anzahl der erforderlichen Übertragungskanäle m und der zugehörigen Spreizfaktoren SF_j mit $j=1..m$ abgeleitet werden, da dann bei $m>1$ alle Kanäle bis auf einen den minimalen Spreizfaktor $SF=4$ aufweisen:

$$20 \quad m = \left\lceil \frac{Nreq}{bit / fr} \cdot \frac{1}{10240} \right\rceil \quad \text{mit } \lceil \cdot \rceil \text{ als Aufrundungsoperator}$$

$$SF_m = Min \left(\left\lfloor \frac{40960}{\frac{Nreq}{bit / fr} - (m-1) \cdot 10240} \right\rfloor, 256 \right)$$

mit $\lfloor \cdot \rfloor$ als Abrundungsoperator auf die nächste Zweierpotenz

25 $SF = 4$ für $m>1$ und $j=1..m-1$.

Die Konstanten 10240 und 40960 sind auf die maximale Anzahl von Bits bzw. Chips pro Rahmen mit dem minimalen Spreizfaktor $SF=4$ bezogen, wobei ein CDMA-Übertragungsschema nach ETSI STC SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 221/98, vom 25.8.1998, ange-
 30 nommen wird.

Diese Kodierung ist sende- und empfangsseitig bekannt und kann systemweit festgelegt sein oder beim Verbindungsaufbau signa-

lisiert werden. Alternativ können auch andere Randbedingungen vorgegeben werden, die zu einer anderen Kodierung (Anzahl m der Übertragungskanäle, die verwendeten Spreizfaktoren SF und die Reihenfolge von Blöcken innerhalb des Rahmens fr) als Ab-
 5 bildungsschema der Daten d_1, d_2, d_3 in den Rahmen fr führen. Die Kodierung muß sich lediglich eindeutig auf Sende- und Empfangsseite aus der übertragenen Informationsmenge, in Form von Anzahl der Blöcke K , Anzahl von Bits K oder entsprechend einer blinden Detektion im Prozeß der Detektion ergeben.

10 Beim Einschreiben der Daten in den Rahmen fr wird diese vorgegebene Kodierung verwendet. Von Rahmen fr zu Rahmen fr muß nur die Anzahl K der Blöcke pro Dienst S_1, S_2, S_3 mitgeteilt werden.

15 Die Signalisierung der Blockanzahl K kann absolut oder relativ zum vorhergehenden Rahmen erfolgen.

Absolut:

20 Dem Dienst i wird ein Satz mit z verschiedenen Vielfachen der Blockgröße B zugeordnet. Zur Kodierung des verwendeten Elements im Satz werden $\text{lb}(z)$ bit benötigt.
 z.B. mit $z=4$: $K_{i1}=7, K_{i2}=9, K_{i3}=10, K_{i4}=12$. Die Anzahl der in einem Rahmen übertragbaren Blöcke dieses Dienstes ist also
 25 entweder 7, 9, 10 oder 12.

Relativ:

Die Anzahl der Blöcke K_i für den Dienst i im aktuellen Rahmen fr wird relativ zu der Blockanzahl im vorherigen Rahmen fr angegeben. Dem Dienst werden eine Anzahl von z , nicht unbedingt gleichgroßen Stufen zugeordnet, in denen die Anzahl der Blöcke zu- oder abnehmen kann. Zur Kodierung werden auch hier $\text{lb}(z)$ bit benötigt.
 30 z.B. mit $z=5$: $\Delta K_{i1}=-2, \Delta K_{i2}=-1, \Delta K_{i3}=-0, \Delta K_{i4}=2, \Delta K_{i5}=4$
 35 Abhängig von der Signalisierung kann die Blockanzahl K_i um zwei oder einen Block reduziert oder um zwei oder vier Blöcke erhöht werden. Sie kann jedoch auch gleichbleiben.

- Mit Hilfe der Kodierung und der signalisierten Blockanzahl K kann nach der Übertragung, die über die Funkschnittstelle nach einem CDMA-Teilnehmerseparierungsverfahren nach ETSI STC SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 221/98, vom 25.8.1998 erfolgt, empfangsseitig das Auslesen der Daten aus dem Rahmen durchgeführt werden. Die Übertragung wird fortgesetzt mit einer ständig möglichen Anpassung der Blockanzahl K bis zum Verbindungsabbau.
- Für die drei Dienste S1, S2, S3 von Fig 2 ist in Fig 4 in zwei Momentandarstellungen zu Zeitpunkten t1 und t2 eine Übertragung in den dargestellten Formaten möglich.
- Zum Zeitpunkt t1 sind für den ersten Dienst S1 fünf Blöcke, für den zweiten Dienst S2 16 Blöcke und den dritten Dienst S3 1 Block zu übertragen. Die Datenraten entsprechen also 2000 bit pro Rahmen fr von 10 ms (200 kbps), 9600 bit pro Rahmen fr bzw. 800 bis pro Rahmen fr. Entsprechend der zuvor geschilderten Kodierungsvorschrift ergibt sich $m=2$, wobei im ersten Übertragungskanal mit minimalen Spreizfaktor $SF=4$ und im zweiten Übertragungskanal mit einem Spreizfaktor $SF=16$ die Daten gespreizt werden. Insgesamt stehen damit 12.800 bit Übertragungskapazität pro Rahmen fr zur Verfügung.
- Beim Füllen der Rahmen fr werden die Zeitschlitzte nicht beachtet. So wird $\frac{3}{4}$ des letzten Blockes im ersten Übertragungskanal und das letzte $\frac{1}{4}$ dieses Blockes entsprechend stärker gespreizt im zweiten Übertragungskanal übertragen. Ein Teil des zweiten Übertragungskanals wird nicht benötigt und bleibt in Abwärtsrichtung (von Basisstation BS zur Mobilstation MS) frei, d.h. der Sender wird abgeschaltet. In Aufwärtsrichtung, aber optional auch in Abwärtsrichtung kommt ein Ausgleichsverfahren mit Datenratenanpassung durch Datenwiederholung oder Punktierung zur Anwendung, und der Sender wird nicht abgeschaltet.

Zum Zeitpunkt t_2 müssen nur insgesamt 9000 bit pro Rahmen übertragen werden, so daß ein Übertragungskanal mit dem Spreizfaktor $SF=4$ ausreicht. In dem einen Übertragungskanal werden ein Block des ersten Dienstes S_1 , 13 Blöcke des zweiten Dienstes S_2 und ein Block des dritten Dienstes S_3 übertragen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung über eine Funkschnittstelle zwischen einer Basisstation (BS) und einer Teilnehmerstation (MS) in einem Funk-Kommunikationssystem, bei dem
- Daten (d1, d2, d3) mehrerer Dienste (S1, S2, S3) zwischen der Basisstation (BS) und der Teilnehmerstation (MS) gleichzeitig zu übertragen sind,
 - als kleinste Übertragungseinheit eine dienstspezifische Blockgröße (B) verwendet wird,
 - für jeden Rahmen (fr) die Anzahl (K) der Blöcke der Dienste (S1, S2, S3) signalisiert wird,
 - die Anordnung der Blöcke der Dienste (S1, S2, S3) im Rahmen (fr) sich aus der Anzahl von Diensten (S) und Anzahl (K) von Blöcken pro Dienst (S1, S2, S3) nach einer vorgegebenen Kodierung ergibt,
 - die Daten (d1, d2, d3) entsprechend der vorgegebenen Kodierung in den Rahmen (fr) eingetragen werden,
 - ein Rahmen (fr) mit Blöcken mehrerer Dienste (S1, S2, S3) über die Funkschnittstelle übertragen wird, und
 - empfangsseitig die Daten (d1, d2, d3) entsprechend der signalisierten Anzahl (K) von Blöcken pro Dienst (S1, S2, S3) und der vorgegebenen Kodierung aus dem Rahmen (fr) ausgelesen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die vorgegebene Kodierung die Reihenfolge der Blöcke angibt.
3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die vorgegebene Kodierung die Anzahl der zwischen der Basisstation (BS) und der Teilnehmerstation (MS) gleichzeitig benutzten Übertragungskanäle angibt.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Übertragung der Daten (d1, d2, d3) über breitbandige Übertragungskanäle erfolgt und die vorgegebene Kodierung die

in den Übertragungskanälen verwendeten Spreizfaktoren (SF) angibt.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem
5 die Signalisierung der Anzahl (K) von Blöcken pro Dienst (S1, S2, S3) in jedem Rahmen (fr) als absolute Angabe erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem
10 die Signalisierung der Anzahl (K) von Blöcken pro Dienst (S1, S2, S3) in jedem Rahmen (fr) relativ zu den Angaben des vorherigen Rahmens (fr) erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, bei dem
15 die Anzahl (K) von Blöcken pro Dienst (S1, S2, S3) von Rahmen (fr) zu Rahmen (fr) mit unterschiedlich großen Stufen verändert wird.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem
20 die vorgegebene Kodierung systemweit festgelegt ist.

9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem
die vorgegebene Kodierung bei einem Verbindungsaufbau zwischen der Basisstation (BS) und der Teilnehmerstation (MS) festgelegt wird.

25 10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die vorgegebene Kodierung pro Verbindung zwischen der Basisstation (BS) und der Teilnehmerstation (MS) die Anzahl von Übertragungskanälen minimiert.

30 11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Blockgröße (B) ein Bit ist.

12. Funk-Kommunikationssystem
35 mit zumindest einer Basisstation (BS) und einer Teilnehmerstation (MS), die zur gleichzeitigen Datenübertragung von Daten (d1, d2, d3) mehrerer Dienste (S1, S2, S3) über eine

Funkschnittstelle verbunden sind, wobei als kleinste Übertragungseinheit eine dienstspezifische Blockgröße (B) verwendet wird,

- 5 mit Signalisierungsmitteln (SA), die für jeden zu übertragenden Rahmen (fr) die Anzahl (K) der Blöcke der Dienste (S1, S2, S3) signalisieren,
- mit Kodiermitteln (KM), die nach einer vorgegebenen Kodierung, der Anzahl von Diensten (S1, S2, S3) und Anzahl (K) von Blöcken pro Dienst (S1, S2, S3) die Daten (d1, d2, d3) in
- 10 den Rahmen (fr) eintragen,
- mit Übertragungsmitteln (TX), die einen Rahmen (fr) mit Blöcken mehrerer Dienste (S1, S2, S3) über die Funkschnittstelle übertragen, und
- 15 mit Dekodiermitteln (DKM), die empfangsseitig die Daten (d1, d2, d3) entsprechend der vorgegebenen Kodierung und der signalisierten Anzahl (K) von Blöcken pro Dienst (S1, S2, S3) aus dem Rahmen (fr) auslesen.

Zusammenfassung

Verfahren und Funk-Kommunikationssystem zur Datenübertragung
über eine Funkschnittstelle zwischen einer Basisstation und
5 einer Teilnehmerstation

Erfindungsgemäß sind Daten mehrerer Dienste zwischen der
Basisstation und der Teilnehmerstation gleichzeitig zu über-
tragen. Dabei wird als kleinste Übertragungseinheit eine
10 dienstspezifische Blockgröße verwendet, die für jeden Dienst
individuell festlegbar ist. Abhängig von der momentan zu
übertragenden Datenmenge fällt pro Rahmen eine Anzahl von zu
übertragenden Blöcken je Dienst an. Diese Anzahl von Blöcken
für jeden Dienst wird für jeden Rahmen signalisiert. Die An-
15 ordnung der Blöcke der Dienste im Rahmen ergibt sich nach
einer vorgegebenen Kodierung aus der Anzahl von Diensten und
der Anzahl von Blöcken pro Dienst. Diese Kodierung ist ein-
deutig und somit beim Empfänger ohne weitere Signalisierung
nachvollziehbar. Die Daten werden entsprechend der vorgege-
20 benen Kodierung in den Rahmen eingetragen, ein Rahmen mit
Blöcken mehrerer Dienste über die Funkschnittstelle übertra-
gen. Empfangsseitig werden die Daten entsprechend der vorge-
gebenen Kodierung und der signalisierten Anzahl von Blöcken
pro Dienst aus dem Rahmen ausgelesen.

25

Fig 4

Fig. 1

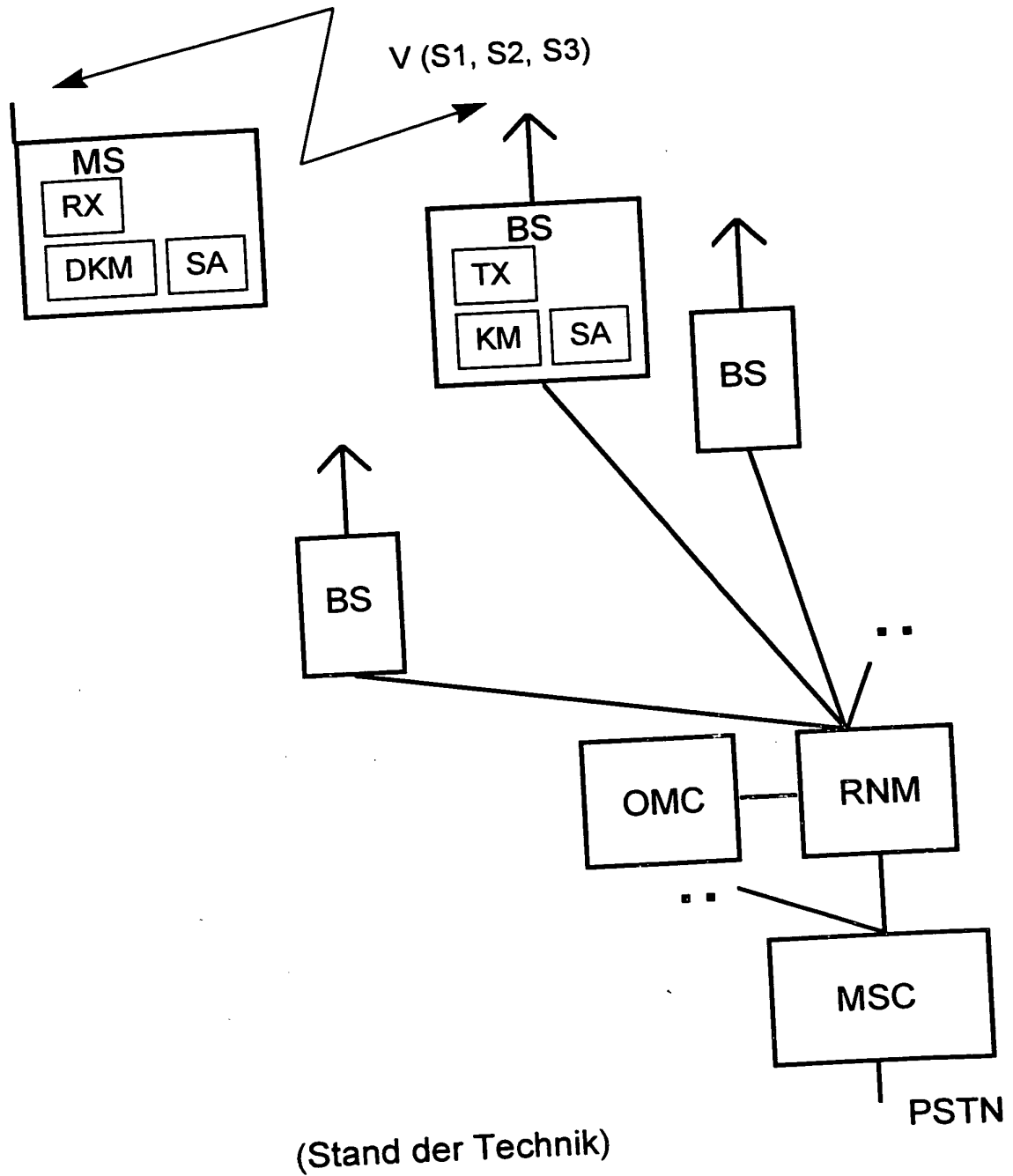


Fig. 2

	Maximale Brutto-datenrate	Minimale Brutto-datenrate	Dynamik	Block-größe	Kodierung
Dienst S1 (d1)	200 kbps	40 kbps	nur zwei mögliche Raten	400 bit	absolut mit 1 bit
Dienst S2 (d2)	1200 kbps	0 kbps	hoch	600 bit	relativ
Dienst S3 (d3)	80 kbps	80 kbps	konstante Datenrate	800 bit	nicht erforderlich

Fig. 3

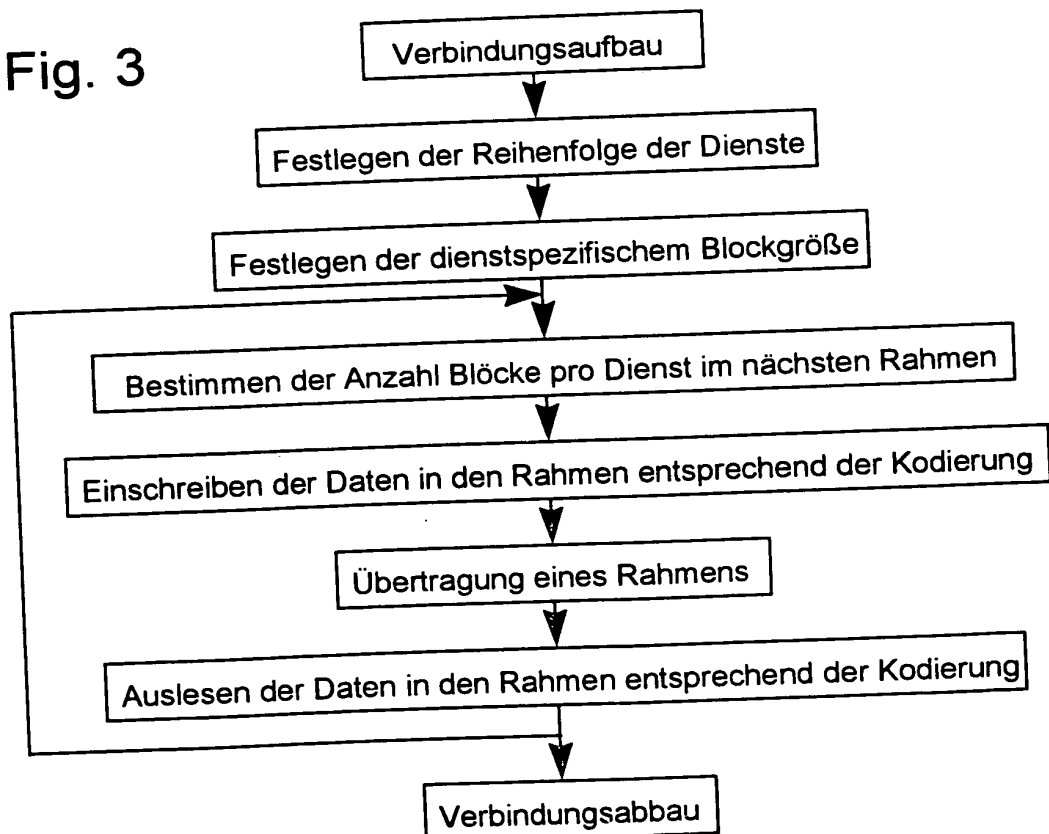
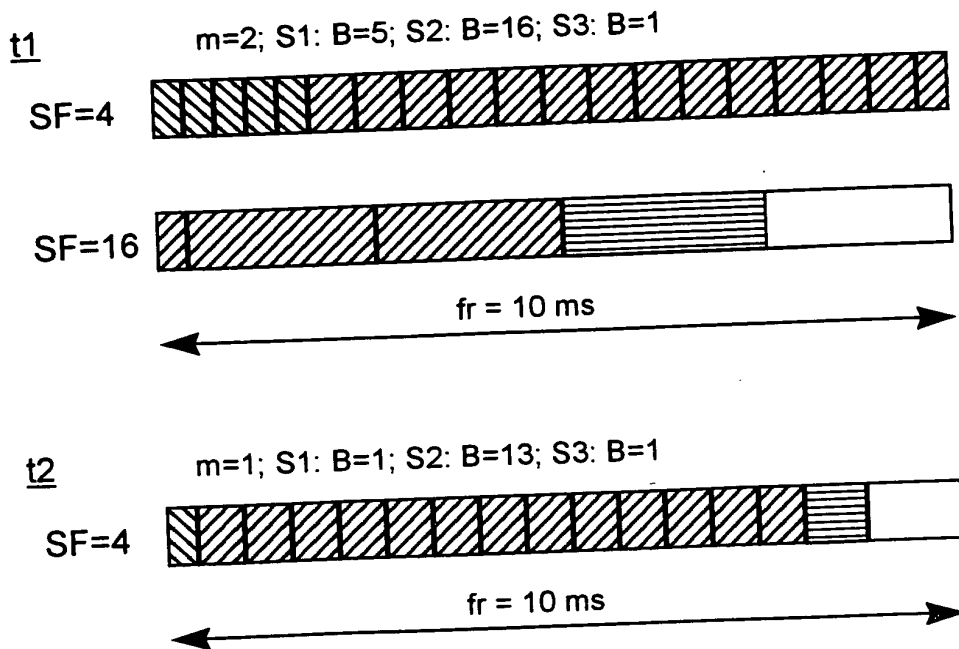





Fig. 4



 S1 (d1) 400 bit

 S2 (d2) 600 bit

 S3 (d3) 800 bit

 keine Daten